

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-050031

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

H05B 33/00

(21)Application number : 07-204542

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 10.08.1995

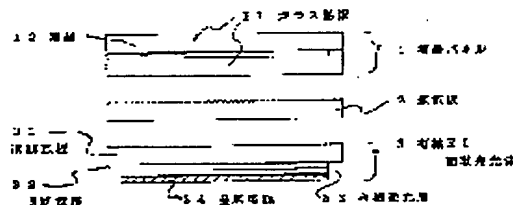
(72)Inventor : MIYASHITA SATORU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device with which back light illumination is possible according to need, usually with a bright reflection type, an inverter circuit is not needed and the selection of free light emitting colors is possible by arranging a diffusion plate having a light scattering function behind a liquid crystal panel and further, arranging an org. EL surface light emitting body.

**SOLUTION:** The diffusion plate 2 having the light scattering function is arranged behind the liquid crystal panel 1 formed by holding liquid crystals 12 with two sheets of transparent substrates 11 formed with transparent electrodes. The org. EL surface light emitting body 3 formed by laminating transparent electrodes 32, an org. light emitting layer 33 and metallic electrodes 34 on the transparent substrate 31 is arranged behind the diffusion plate 2. This org. EL surface light emitting body 3 may be functioned as a reflection plate at the time of non-energization. The directivity of the reflected light is high and the visibility is poor in the case of the reflection plate having a smooth surface and therefore, the light diffusion plate 2 is necessary. A light diffusion plate which is provided with ruggedness on its surface and is transparent is general as the light diffusion plate 2. The free changing of the light emitting colors is made possible by selecting the org. light emitting materials or combining these materials.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

JP09-050031

English Translation of [0011] and [0012]

[0011]

[Embodiments]

(Embodiment 1) Fig. 1 is a schematic cross-sectional view of a liquid crystal display device according to this embodiment. In Fig. 1, reference numeral 1 denotes a liquid crystal panel, 2 denotes a diffusion plate, and 3 denotes an organic EL surface light emitting body. The liquid crystal panel provides a fixed display of a TN mode and has a deflection plate attached to an outer side of a transparent substrate. The diffusion plate has irregularities with appropriate roughness formed on one surface of a transparent plastic film. The organic EL surface light emitting body is structured by forming an ITO transparent electrode 32 on a glass plate 31 through sputtering, laminating an organic light emitting layer 33 including two layers of a triphenylamine derivative and a beryllium benzoquinolinol complex through vacuum evaporation, and further laminating a metal electrode 34 made of a magnesium-indium alloy through co-evaporation. The metal electrode doubles as a total reflection layer of the liquid crystal panel.

[0012] When a voltage of 3 V is applied to the liquid crystal panel through static drive, a bright, wide-field, easily-viewable, reflection-type liquid crystal display can be realized.

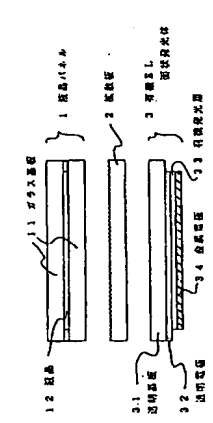
(51) Int. Cl. <sup>6</sup>		識別記号	
G02F 1/1335		530	
H05B 33/00		520	

F I		請求項の数 6 O L (全6頁)	
G02F 1/1335	530		
H05B 33/00	520		

(21) 出願番号	特願平7-204542	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)8月10日	(72) 発明者	宮下 悟 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鈴木 晋三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】  
【目的】 通常は明るい反射型の液晶表示装置であり、必要に応じてバックライト照明が可能で、しかもインバータ回路が不要であり、また自由な発光色選択のできる液晶表示装置を提供する。  
【構成】 液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、拡散板の背後に有機EL面状発光体を配置する。または、液晶パネルの背後に、表面または裏面に凹凸を有する透明基板の上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体を配置する。



【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は、通常使用上は反射型の液晶表示装置に関し、必要に応じてバックライトを点灯させることができる液晶表示装置に関する。

【0002】  
【従来の技術】 液晶を2枚の透明電極が形成した透明基板で挟持し、透明基板の外側に偏光板を貼り付けて作製した液晶パネルの背後に、半透過反射基板を配置し、更にバックライト照明を配置した液晶表示装置は既に市販されている。バックライト照明を常時利用しないため省電力化が可能で、携帯電話や時計等の中小パネルに広く普及している。また、ポータブルのパーソナルコンピュータ用途にも検討されるようになった。  
【0003】 半透過反射基板は、表面に凹凸を有する透明基板上に反射率が適切になる膜厚でアルミニウム層を形成したものが用いられている。バックライト照明には、高誘電率バインダー中に分散した蛍光体に交流電圧を印可する事により発光する、シート状の有機EL面状発光体を用いられている。発光色はブルーグリーンが主流である。

(2) 【特許請求の範囲】  
【請求項1】 液晶を2枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、拡散板の背後に透明基板に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL(エレクトロルミネッセンス)面状発光体が配置されたことを特徴とする液晶表示装置。  
【請求項2】 液晶パネルの裏面に光散乱機能を有する拡散板を接着層を介して貼り付け、該液晶パネルの背後に有機EL面状発光体が配置されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項3】 液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板を接着層を介して貼り付けた有機EL面状発光体が配置されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項4】 液晶パネルの裏面に光散乱機能を有する拡散板を接着層を介して貼り付け、更に有機EL面状発光体を接着層を介して貼り付けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項5】 液晶を2枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、表面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体が配置されたことを特徴とする液晶表示装置。  
【請求項6】 液晶を2枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、表面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体が配置されたことを特徴とする液晶表示装置。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は、通常使用上は反射型の液晶表示装置に関し、必要に応じてバックライトを点灯させることができる液晶表示装置に関する。

【0004】  
【発明が解決しようとする課題】 しかし、半透過反射基板を用いた反射型の液晶表示装置は、全反射基板を用いた反射型の液晶表示装置に比べ、半分の明るさしか得られない。またバックライトの照明も、半透過反射基板を介することで半分の光しか利用できない。結果的に、反射表示も透過型表示も暗く見づらい表示になってしまうという問題があった。また、バインダー中に蛍光体を分散させたシート状の有機EL面状発光体は、数百ヘルツの周波数で、50ボルトから200ボルト程度の電圧を印可せねばならず、電池を電源とする場合、インバータ回路が必要となった。インバータにはコイル等の低コスト部品が必要となるため、小型携帯機器には適していない。また発光色も白色の発光は色純度が悪く、効率が悪いものしか得られていない。  
【0005】 そこで本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは、通常は明るい反射型の液晶表示装置であり、必要に応じてバックライト照明が可能で、しかもインバータ回路が不要であり、また自由な発光色選択のできる液晶表示装置を提供することにある。  
【0006】  
【課題を解決するための手段】 上記目的は、液晶を2枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、拡散板の背後に透明基板に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体を配置することにより達成される。  
【0007】 また、液晶を2枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、表面または裏面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体を配置することにより達成される。  
【0008】  
【作用】 有機発光物質を用いた有機EL素子としては、単層または、正孔注入層や電子注入層を有する多層構造の素子が知られている (特公昭64-7635、特開昭63-295695など)。発光層、正孔注入層、電子注入層の各有機層は、真空蒸着やスパインコーティングにより1000オングストローム程度の厚さの均一な薄膜で形成されている。電極は透明基板側にITOや酸化スズ等の透明電極を用い、有機層上にはインジウムやマグネシウム-銀合金、アルミニウム-リチウム合金等の金属電極を真空蒸着により形成している。透明基板側から見ると有機層が薄いため、絶縁に全反射の金属膜が観察される。直流10ボルト程度の駆動電圧で、1000cd/m<sup>2</sup>以上の発光輝度が得られている。また、有機発光材料を選択または複合化させることで、自由に発光色を変えることができる。  
【0009】 バインダー中に蛍光体を分散させたシート

状のE.L面状発光体は、強い反射光が得られないうえ、面状発光体の前面に反照板が必要となる。しかし、有機E.L面状発光体であれば、非透明面において反射板として機能させることができる。しかし、平滑な表面の反射板では反射光の指向性が高く、波長依存としては見づらくなってしまうため、光散逸係が必要となる。光散逸係としては表面に凹凸をつけた透明なものが一般的である。光は透過する際、屈折率の大きい界面で反射し損失となる。特に空気と界面で惹きつけたため、透明基板と屈折率の近い接着剤を介して貼り合わせることで大切である。平滑な屈折率の差が好ましい。

【0010】最も光の利用効率が上がるのが、凹凸のある表面に金属層、できればアルミニウム層を形成する方法である。有機発光層は非常に薄いものの、面状発光体のため全面発光でよく、この構成も可能である。

【実施例】

### 【实施例】

(実施例 1) 本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図 1 に示す。図 1 において、1 は液晶パネル 2、2 が基板、3 が有機発光体である。液晶パネルは、TMO 製の透明基板であり、透明基板の外側に導光板が貼り付けられている。また、透明基板の裏面に導光板の片面に凹凸が形成し、トリフエニールガラスチツクフイルムの片面に凹凸が形成し、トリフエニールガラスチツクフイルムはガラス基板 3 上に 1 TO 透明電極 3 をスパッタ法で形成し、トリフエニールガラスチツクフイルムをベンゾキノンリノール樹脂の 2 層からなる有機発光層 3 を真空蒸着法で積層し、更にマグネシウム—インジウム合金の金属電極 3 4 を 2 元蒸着で積層した。金属電極は液晶パネルの全反射層を兼ねてい

【0012】液晶パネルにスタティック駆動により3ボルトの電圧を印加すると、明るく広視野角で見やすい、反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの背後に、通常の反射用紙を用いた反射型液晶表示装置と、表示部において発光体による発光がなかった。また、有機EL面状発光体に、透明電極を臨触とする3ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で5カンデラの輝度が得られた。発光色は青緑色であった。

【0013】脱時計に前記液晶表示装置を登録すると、3ボルトの電池を昇圧することなく時刻の表示ができ、必要に応じて夜間照明をさせることができた。消費電力はバイナリデータ中に蛍光体を分散させたシート状のEL面状態蛍光体に比べ、約半分で済んだ。

【0014】（実施例2）本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図2に示す。図2において、1は液晶パネル、2は液晶板、3が有機EL面発光体である。液晶パネルは、TNモードの固定表示であり、透過型液晶パネルの外側に偏光板が貼付されている。その裏面に接着剤4を介してプラスチックフィルム5の液晶版を貼り付けてある。液晶版を貼り付けたことで、透過光量を10%

率%程度増やすことができた。抵振板の空気との界面は、  
 適度な粗さの凹凸をつけてある。有機EL面状発光体は、  
 プラスチック基板上にITO透明電極をスパッタ法で形  
 成し、オキサジアゾール誘導体とアルミニウムキナリノ  
 ール錯体の2層からなる有機発光層を真空蒸着法で積層  
 し、更にアルミニウム-ニウム合金の金属電極を2元  
 蒸着で積層した。

【0015】液晶パネルはステディック駆動により3ボルトの電圧を印加すると、明るく広視野角で見やすい、反転型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反転専用板を貼りつけた反転型液晶表示装置と、表示回路において、透明電極がなかった。また、有機E-L面が発光体にて、透明電極を備備とする3ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で10カンデラの輝度が得られた。発光色は緑色であった。

【0016】時計計に前記液晶表示装置を接続すると、3ボルトの電池を昇圧することなく時刻の表示ができ、必要に応じて夜間照明をさせることができた。透明な拡散板の代わりに半透過の反射拡散板を用いると、E点と灯時の液晶パネルの表面での輝度は5カンデラであり、半分の明るさに減少した。

【0017】（実施例3）本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図3に示す。図3において、1は液晶パネル、2が放電板、3が有機EL面状発光体である。液晶パネルは、触媒電極を直交させたTNモードでのマトリクス表示であり、透明基板の外側に偏光板が貼り付けられている。有機EL面状発光体はガラス基板上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、ポリ(N-ビニルカルbazon)にLi、4,4'-テトラフェニル-1,3-ブタジエンと銅ゾーリング、DCM-1を適度な比率でドープした有機発光層をスピニング法で積層し、更にマグネシウム-銀合金の金属電極をスパッタ法で積層した。有機EL面状発光体のガラス基板の表面には接着剤4を介してプラスチックフィルム5の放電板を貼り付けてある。放電板を貼り付けることで、透過抵抗を10%程度増やすことができた。放電板の空気との界面は、適度な粗さの凹凸を付けた。

【0018】液晶パネルに1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、高コントラストの明るい反転型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの表面に、通常の反転専用板を貼りつけた反転型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機EL面状発光体に、透明電極を層板とする6ポルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で7カンデラの輝度が得られた。発光色は白色であった。

【0019】携帯電話等の小型情報機器に前記液晶表示装置を搭載すると、6ボルトの電池を昇圧することなく情報の表示ができ、必要に応じて夜間照明をさせることができた。白色の発光色のため、違和感の無い見やすい夜間表示を提供できた。

【００２０】（実施例４）本実施例における液晶表示装置の模式的断面図を図４に示す。図４において、１は基板、２は被覆膜、３が有機ＥＬ面発光体である。液晶パネルは、被覆膜と直交したＳＴＮモードのマトリクス表示であり、透明基板の外側に導光板が貼り付けられている。有機ＥＬ面発光体はプラズマチックフィルム基板上にＴＯ透明電極をスパッタ法で形成し、ポリ（Ｎ－ビニルカルバクル）に、１，４，４’－トリフェニルエニル、１，３－ブタジエンとケタリン、６，ＤＣＭ１を適度な比率でドープした有機発光層をスパコンコート法で積層し、更にマグネシウム－銀合金の金属電極を２層蒸着で積層した。液晶パネルの裏面に接合剤４を介してガラスチックフィルムの基板を貼り付け、更に接合剤４を介して有機ＥＬ面発光体のフィルムを貼り付けてある。被覆膜の両面を貼り付けることで、透過光量を約１５％増やすことができた。基板には、適度な大きさの微粒子を添加してある。

【0021】液晶パネルに1/200ドューティで観察した走査駆動による前圧を印加すると、明るい反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射用板を貼りつけたのでは不具合があった。また、有機EL面状発光体にて、透明電極を保護とする昇圧した15ボルトの前圧を印加すると、液晶パネルの裏面で50カンダラの輝度を得られた。発光色は白色であった。

【0022】ゲーム器等のポータブル機器に前記液晶表示装置を搭載すると、必要に応じてバックライト照明をさせることができた。白色の発光色のため、違和感の無い見やすい表示を提供できた。図外においては、通常の反射型液晶表示として用いることができる。

【0023】（実施例5）本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図5に示す。図5において、1は液晶表示装置の液晶パネル、3が有機EL面状発光体である。液晶パネルは、偏光板を有するPDL C（ポリマティブマトリクス型）モードであり、MIM素子によるアクティブマトリクス表示である。有機EL面状発光体は真面に凹凸を有するプラスチック基板にITO透明電極を真空蒸着法で形成し、トリフェルアルミニウム誘導体とベリリウムベンゼン/トリフェルアルミニウム錯体の2層からなる有機発光層を真空蒸着法で積層し、更にベリリウム-インジウム合金の金風船膜を2層積層して構成した。

【0024】640×400画素の液晶パネルにおいて、MIM素子により液晶層に電圧を印加すると、モノクロの明るい反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射用電極を取りつけた反射型液晶表示装置と、液晶素子においてほとんど差異がなかった。また、有機EL面が発光体にて、透明電極を陽極とする12ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの裏面で100カンデラの輝度が得られた。発光色は青緑色であった。

【0025】パームトップのパーソナルコンピュータに前記液晶表示装置を搭載すると、必要に応じてバックライト照明をさせることができた。液晶画素が冷たいため、昼間でも見やすい表示を提供できた。屋外においては、通常の反射型液晶表示として用いることができる。

【0026】(実施例6)本実施例における液晶表示装置は、被覆品、絶縁的な断面図を図6に示す。図6において、1は液晶の層、2はガラス基板、3が有機EL面状発光体である。液晶パネルはTFT-NMOSであり、TFT素子によるアクティブマトリクス構造である。有機EL面状発光体は表面にITO透明電極をスパッタ法で形成し、ポリ(N-ビニルカルbazol)に、 $\alpha$ -ナフトラフェニル、3-ブタジエンとクマリン6、DCCM1と適量な比率でドーブルした有機発光層をスピンコート法で塗布し更にアルミニウム・シリウム合金の金属電極を3元素膜で形成した。

【0027】640×400画素の液晶パネルにおいて、透明な導電層により液晶面に電圧を印加すると、モノクロの明暗により逆光型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの基面に、通常の反反射用皮膜を貼りつけた反反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機EL面状発光体にて、透明電極を層状とする20ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で100カンデラの輝度が得られた。発光色は白色であった。

【0028】パームトップのパーソナルコンピュータに、前記液晶表示装置を搭載すると、必要に応じてバックライト照明をさせることができた。表面輝度が高く白黒の収束のいため、昼間でも見やすい表示を提供できた。図外において、通常の反射型液晶表示として用いることができる。

【0029】（比較例１）本比較例における液晶表示装置は、液晶の断面図を図７に示す。図７において、１は液晶パネル、６は半透過反射板、６がバインダー中に液晶を分散させたシート状のＥ面反射体である。液晶パネルは、ＴＮモードの固定表示であり、その裏面に接着剤４を介してプラスチックフィルムの半透過反射板を貼り付けてある。半透過反射板は、表面に凹凸のあるプラスチックフィルム５１に、アルミニウム層５２を有するプラスチックフィルム５１と、真空蒸着法により形成しているＥ面反射体を調整した厚みで、真空蒸着法により形成しているＴＯ透明電極６２、光光層６３、絶縁層６４、背面電極６５を順次層間してある。

【0030】液晶パネルにスタティック駆動により3ボルトの電圧を印加すると、適度な明るさの、反折型の液晶表示が得られる。また、バイナリ中に蛍光体を分散させたシート状のE1面状蛍光体に、70ボルトに昇圧した電圧を400ヘルツの交流で印加すると、液晶パネルの表面で4カンデラの輝度が得られた。発光色は青緑であった。

【0031】時計計に前記液晶表示装置を搭載すると、3ポルトの電池で通常の時刻表示を行い、必要に応じて夜間照明をさせることができた。しかし70ポルトに昇圧するコイルと、周波数変換する電気回路が別途必要になった。また、4カンデラの輝度では、十分な視認性が得られなかった。

【0032】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、更に有機EL面状発光体を配置するか、または、液晶パネルの背後に、表面または裏面に凹凸を有する透明基板の上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層され、有機EL面状発光体を配置することにより、通常は明らな反射型の液晶表示装置であり、必要に応じてバックライト照明が可能で、しかもインバータ回路が不要であり、また自由な発光色選択のできる液晶表示装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図2】本発明の実施例2における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図3】本発明の実施例3における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図4】本発明の実施例4における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図5】本発明の実施例5における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図6】本発明の実施例6における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

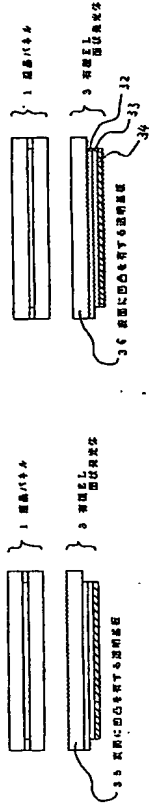
【図7】本発明の比較例1における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

(符号の説明)

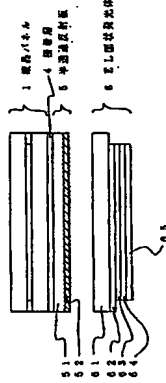
- 1.....液晶パネル
- 2.....拡散板
- 3.....有機EL面状発光体
- 4.....接着剤
- 5.....半透過反射板
- 6.....バインダー中に蛍光体を分散させたシート状のEL面状発光体
- 11.....ガラス基板
- 12.....液晶
- 31.....透明基板
- 32.....透明電極
- 33.....有機発光層
- 34.....金属電極 (全反射層)
- 35.....表面に凹凸を有する透明基板
- 51.....表面に凹凸を有する透明基板
- 52.....アルミニウム層
- 61.....透明基板
- 62.....透明電極
- 63.....発光層
- 64.....絶縁層
- 65.....背面電極

【図6】

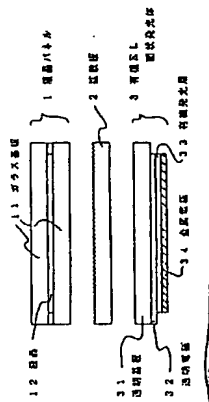
【図5】



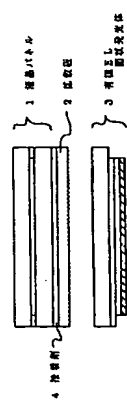
【図7】



【図1】



【図2】



【図4】

【図3】

